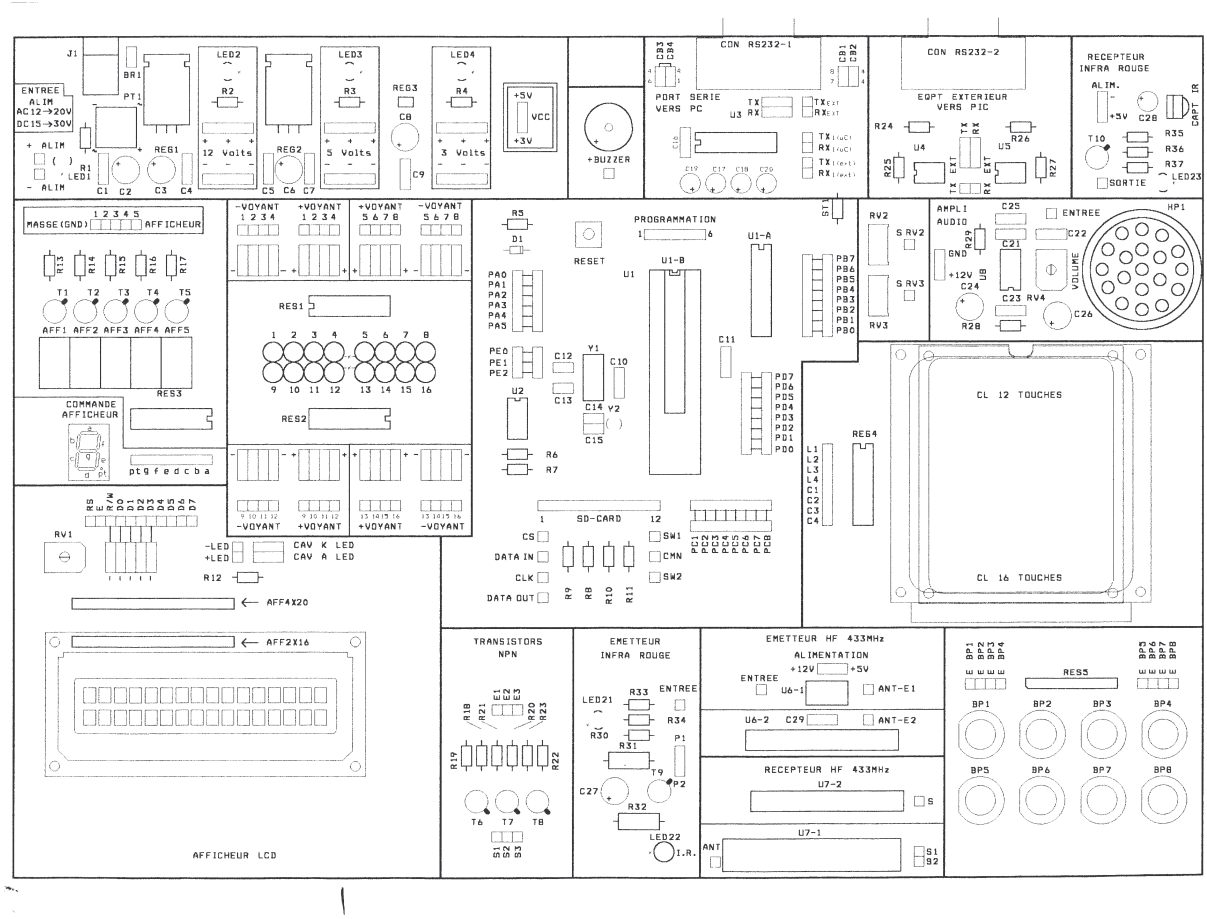
# CARTE D'ESSAIS POUR PIC




# Version 1.00

Manuel d'utilisation

# Composition du document

| INDEX DES PAGES | | Ce document comprend 40 pages numérotées et datées conformément au présent tableau. | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| **Page (N°)** | **Edition (date)** | **Page (N°)** | **Edition (date)** | **Page (N°)** | **Edition (date)** |
| 1 | 18 mar 06 | 29 | 18 mar 06 | | |
| 2 | 18 mar 06 | 30 | 18 mar 06 | | |
| 3 | 18 mar 06 | 31 | 18 mar 06 | | |
| 4 | 18 mar 06 | 32 | 18 mar 06 | | |
| 5 | 18 mar 06 | 33 | 18 mar 06 | | |
| 6 | 18 mar 06 | 34 | 18 mar 06 | | |
| 7 | 18 mar 06 | 35 | 18 mar 06 | | |
| 8 | 18 mar 06 | 36 | 18 mar 06 | | |
| 9 | 18 mar 06 | 37 | 18 mar 06 | | |
| 10 | 18 mar 06 | 38 | 18 mar 06 | | |
| 11 | 18 mar 06 | 39 | 18 mar 06 | | |
| 12 | 18 mar 06 | 40 | 18 mar 06 | | |
| 13 | 18 mar 06 | 41 | 18 mar 06 | | |
| 14 | 18 mar 06 | | | | |
| 15 | 18 mar 06 | | | | |
| 16 | 18 mar 06 | | | | |
| 17 | 18 mar 06 | | | | |
| 18 | 18 mar 06 | | | | |
| 19 | 18 mar 06 | | | | |
| 20 | 18 mar 06 | | | | |
| 21 | 18 mar 06 | | | | |
| 22 | 18 mar 06 | | | | |
| 23 | 18 mar 06 | | | | |
| 24 | 18 mar 06 | | | | |
| 25 | 18 mar 06 | | | | |
| 26 | 18 mar 06 | | | | |
| 27 | 18 mar 06 | | | | |
| 28 | 18 mar 06 | | | | |

* L' astérisque indique les pages qui ont fait l' objet de la présente mise à jour.
Les mises à jour sont repérées par un trait noir vertical situé à gauche de la page.

# INTRODUCTION

La conception d'applications à base de microcontrôleur impose bien souvent d'effectuer un ou plusieurs prototypes pour arriver au développement final. Or, à chaque fois il est nécessaire de réaliser toujours les mêmes parties de montage (alimentation, environnement processeur, entrées/sorties, etc... ce qui devient lourd et fastidieux à la longue.

Il existe bien des platines d'essais dans le commerce, toutes plus ou moins complètes, mais très souvent associées à un système complet de développement, que nous n'avons pas toujours besoin.

L'idée m'est donc venu de concevoir ma propre carte d'essais avec un cahier des charges réalisé en fonction des besoins réels déjà rencontrés ou à venir. Bien sûr, telle ou telle partie de cette carte ne sera pas utilisée en permanence, ou pour un besoin ponctuel, mais ell a le mérite d'être présente, ou d'avoir été prévu au cas où, si le besoin s'en fait sentir. Evidemment, il y aura aussi le cas ou une application particulière demandera un module qui n'existe pas, et dans ce cas il faudra bien raccorder une platine extérieure à cette carte.

La réalisation de cette carte repose sur l'emploi de 16 sous ensembles plus ou moins étoffés les uns que les autres, et qui peuvent être équipés ou non de leurs composants, en tout ou partie. Le prix de revient de cette carte est donc variable, et peut être dilué dans le temps.

L'alimentation de cette platine peut se faire grace à un bloc secteur délivrant une tension alternative ou continue, et qui se ravitaille n'importe où, ou aussi avec une petite batterie au plomb délivrant environ 13,5 Volts à pleine charge. S'assurer seulement que cette alimentation extérieure peut délivrer un minimum de courant pour alimenter les éléments de la carte.
A ce sujet, vous remarquerez qu'il n'y a aucune protection que ce soit sur cette platine, donc attention aux manipulations en cours de fonctionnement.

En ce qui concerne la programmation du microcontrôleur, un port de programmation existe, mais il n'y a pas de programmateur embarqué. Je laisse donc le choix à l'utilisateur d' utiliser son propre système de programmation.

Evidemment cette carte peut être modifiée, et est appelée à évoluer en fonction des imperfections rencontrées ou des améliorations à apporter pour son utilisation.

# SOMMAIRE

1 Description générale..... 6
1.1 Caractéristiques techniques..... 7
1.2 Caractéristiques électriques..... 7
2 Fonctionnement..... 7
2.1 Bloc alimentaion..... 7
2.2 Bloc principal..... 9
2.3 Bloc afficheur LCD..... 10
2.4 Bloc afficheurs 7 segments..... 11
2.5 Bloc voyant - 16 LED..... 12
2.6 Bloc boutons poussoirs..... 13
2.7 Bloc clavier..... 14
2.8 Bloc transistors NPN..... 15
2.9 Bloc potentiomètres..... 16
2.10 Bloc RS232..... 17
2.11 Bloc buzzer..... 19
2.12 Bloc amplificateur basses fréquences..... 20
2.13 Bloc émetteur infra rouge..... 21
2.14 Bloc récepteur infra rouge..... 22
2.15 Bloc émetteur UHF 433 MHz..... 23
2.16 Bloc récepteur UHF 433 MHz..... 24
3 Equipement de la carte..... 25
3.1 Parties obligatoires..... 25
3.1.1 Bloc alimentation..... 25
Nomenclature..... 25
3.1.2 Bloc principal..... 27
Nomenclature..... 27
3.2 Parties non indispensables..... 29
3.2.1 Bloc afficheur LCD..... 29
Nomenclature..... 29
3.2.2 Bloc afficheurs 7 segments..... 30
Nomenclature..... 30
3.2.3 Bloc voyants - 16 LED..... 31
Nomenclature..... 31

3.2.3 Bloc voyants - 16 LED..... 31
Nomenclature..... 31
3.2.4 Bloc boutons poussoirs..... 32
Nomenclature..... 32
3.2.5 Bloc claviers..... 32
Nomenclature..... 32
3.2.6 Bloc transistors NPN..... 33
Nomenclature..... 33
3.2.7 Bloc potentiomètres..... 33
Nomenclature..... 33
3.2.8 Bloc RS232..... 34
Nomenclature..... 34
3.2.9 Bloc buzzer..... 35
Nomenclature..... 35
3.2.10 Bloc amplificateur basses fréquences..... 35
Nomenclature..... 35
3.2.11 Bloc émetteur infra rouge..... 36
Nomenclature..... 36
3.2.12 Bloc récepteur infra rouge..... 36
Nomenclature..... 36
3.2.13 Bloc émetteur UHF 433 MHz..... 37
Nomenclature..... 37
3.2.14 Bloc récepteur UHF 433 MHz..... 37
Nomenclature..... 37
ANNEXE I NOMENCLATURE COMPLETE DES COMPOSANTS, AVEC FOURNISSEURS.... 39
Notes..... 41

# 1 Description générale

Cette carte d'essais a été conçue pour faciliter le développement d'applications à base de microcontrôleur PIC en version flash. de la série PIC18Fxxx. Elle accepte également les modèles de la série PIC16F ayant un brochage compatible avec la série PIC18F.

L'alimentation de cette carte s'effectue avec une source de tension alternative (de 10 à 20 volts) ou continue (de 15 à 25V). Un pont de diodes situé à l'entrée de la partie alimentation permet de s' affranchir du sens de polarité de la source de tension extérieure.

La partie principale de cette carte comporte 3 supports prévus pour recevoir les différents types de microcontrôleurs. Evidemment, un seul PIC doit être utilisé sur la carte !
Un support 8 broches situé à proximité du PIC permet d'accueillir une mémoire type EEPROM placée sur le port I2C. De même, une extension pour mémoire de masse type SD-CARD a été prévue.
Tous les ports du PIC utilisés sont accessibles sur barrettes tulipes, interconnectables par fils extérieurs.
L' horloge principale du PIC peut recevoir un quartz en fonction de l' application à développer.
Un quartz horloger (32,768 kHz) trouvera sa place sur le support prévu en cas de besoin.
Un connecteur de programmation du PIC est prévu directement sur la carte (le programmateur étant extérieur à la carte).
Un bouton poussoir classique de RESET se trouve à proximité des supports de PIC.

Pour visualiser les différentes informations, nous avons la possibilité d'utiliser soit un afficheur LCD (2X16 à 4X20 caractères), soit un bloc de 5 afficheurs 7 segments à cathodes communes, soit une batterie de 16 LED réparties en 4 blocs de différentes couleurs.

Les entrées peuvent être affectées à un bloc de 8 boutons poussoirs, ou à un clavier à 12 ou 16 touches, ou encore à 2 potentiomètres multitours pour les entrées analogiques.

Pour les signaux sonores, la carte possède un buzzer , et un petit amplificateur BF avec réglage du volume.

Deux ensembles émetteur et récepteur infra-rouge, et radio (UHF 433MHz) permettent de transmettre ou recevoir des informations.

Deux parties RS232 permettent soit de communiquer avec un PC, et/ou avec un périphérique extérieur, celui-ci étant isolé opto-électriquement. A noter que 3 transistors sont également présents sur la carte pour adapter tel ou tel signal en entrée ou sortie (transistors NPN).

Toutes les parties décrites ci-dessus peuvent être ou ne pas être équipées de leurs composants, en fonction des besoins de l' utilisateur.

Un cavalier, situé en entrée, permet de couper le circuit d'alimentation pour la mesure de courant, ou être utilisé en fonction interrupteur classique. Un autre cavalier permet de porter la ligne VCC soit à +5V, soit à +3V, en fonction des besoins.

De même, de nombreux cavaliers permettent de porter une broche à un niveau de référence positif (+VCC) ou à la masse de la carte (GND).

Les interconnexions entre parties ou modules de la carte se font avec du fil volant monobrin de 0,6mm de diamètre, isolé, genre fil téléphonique que l' on peut se procurer aisément.

Le descriptif et le fonctionnement de chaque partie sont détaillés dans les pages suivantes.

### 1.1 Caractéristiques techniques

| | |
|---|---|
| * Dimensions | 210 X 297 mm |
| * Masse totale (carte complètement équipée) | env. grammes |

Cette carte est réalisée sur époxy FR4 double face, trous métallisés avec vernis épargne et sérigraphie sur la face composants.

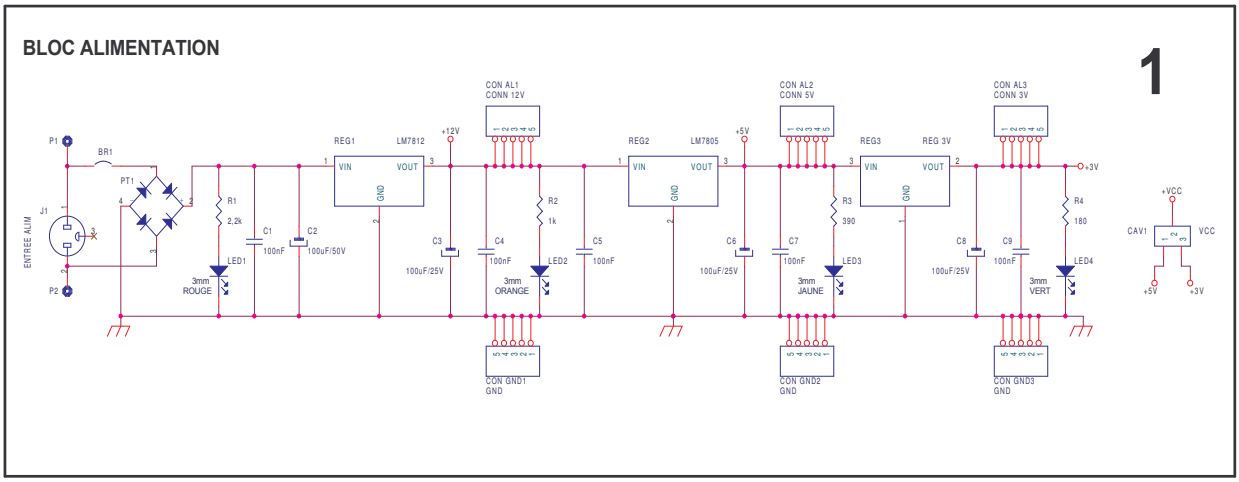
### 1.2 Caractéristiques électriques

| | |
|---|---|
| * Tension d'alimentation alternative | 12 à 20 V |
| * Tension d'alimentation continue | 15 à 30 V |
| * Consommation | fonction des équipements utilisés |

## 2 Fonctionnement

Chaque module composant la carte est détaillé ci-dessous.

### 2.1 Bloc alimentation




Le connecteur J1 (embase pour connecteur alimentation) reçoit un bloc secteur à sortie altérnative ou continue. Le cavalier BR1 permet de couper la source d'alimentation, soit pour positionner un ampèremètre par exemple, soit pour être utilisé comme interrupteur général de la carte. Le pont de diodes PT1 permet soit de redresser la tension alternative, soit de positionner correctement la polarité de la source continue pour le module alimentation. Une LED 3mm de couleur rouge indique alors la présence de la tension d'entrée. Le filtrage / découplage est assuré par les condensateurs C1 et C2

Un premier régulateur type LM7812 régule la tension à 12 Volts, elle même découplée par C3 et C4. Cette tension de 12 Volts est disponible sur le connecteur tulipe à 5 broches CON AL1

La diode LED2 (3mm orange) permet de visualiser cette tension de 12 Volts.

Un deuxième régulateur type LM7805 permet d'obtenir une tension de 5 Volts, découplée à son tour par C6 et C7, et visualisée par LED3, 3mm jaune.Le connecteur CON AL2 permet de disposer de cette tension de 5 Volts.

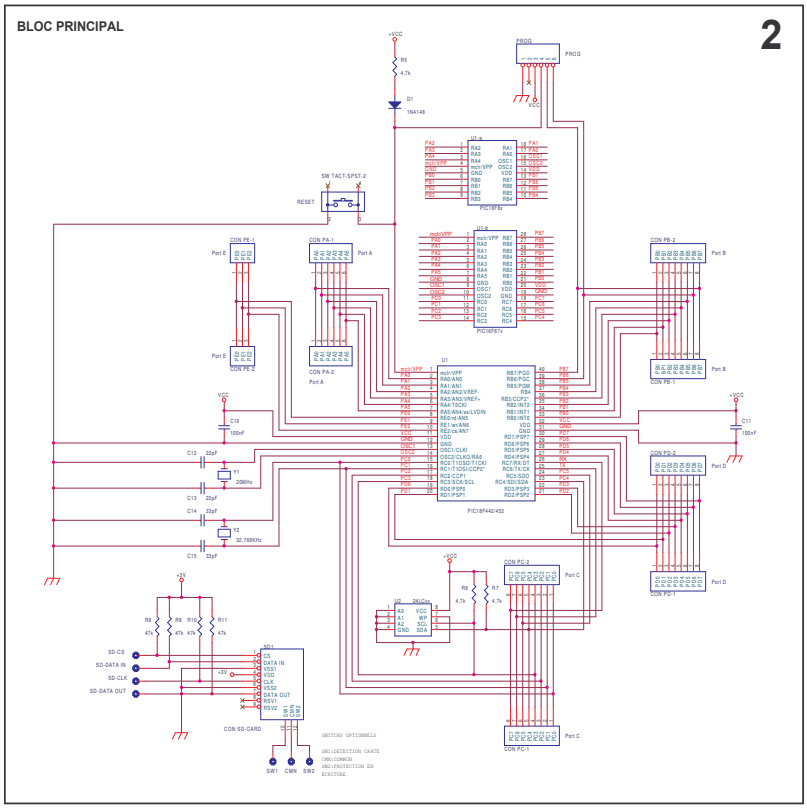
Enfin, un troisième régulateur de 3 Volts (CMS, soudé face soudures) a été prévu pour délivrer bien sûr 3 Volts régulés, pour éventuellement alimenter le PIC ou le connecteur SD CARD. Découplage assuré par C8 et C9, et visualisation par LED4, verte de 3mm. Conn AL3 permet de distribuer le 3 Volts.

En face de chaque connecteur de tension régulée, nous trouvons un connecteur relié au moins (GND) de la carte.

Enfin, à l'extrémité droite de la partie alimentation se trouve un cavalier (CAV1) qui permet de placer le +VCC distribué à la carte soit au + 5 Volts, soit au + 3 Volts.

A noter que sur l'entrée du régulateur 5 Volts, un condensateur de 0,1µF (C5) à été ajouté pour augmenter le découplage.

## 2.2 Bloc principal




C'est ici que nous trouvons le coeur de la carte proprement dit, à savoir les emplacements de positionnement des microcontrôleurs PIC (U1 40 broches, U1-a 18 broches et U1-b 28 broches).

Un bouton poussoir RESET assure la fonction de remise à zéro du PIC utilisé.

C10 et C11 assurent le découplage du PIC.

Tous les ports sont reliés à une double sortie repérée par son indicatif (une seule peut être montée).

Le quartz principal prendra place sur les broches repérées Y1, les 2 condensateurs assurant le fonctionnement étant C12 et C13.

Un quartz horloger pourra éventuellement être soudé sur Y2 ainsi que C14 et C15.

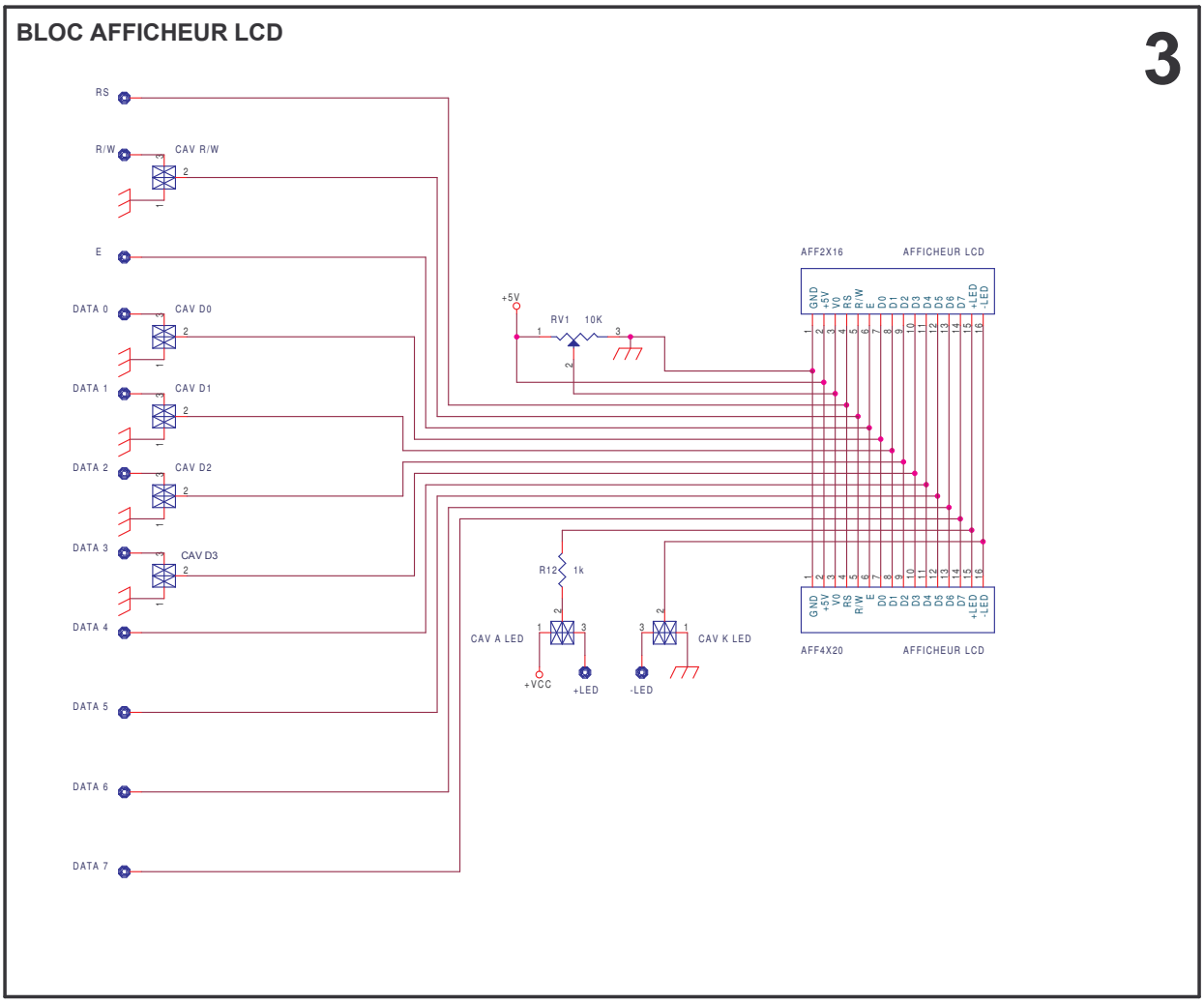
Le support U2 est destiné à recevoir éventuellement une EEPROM I2C de type 24LCxx.

Une barrette tulipe à 12 contacts a été prévue pour relier via un connecteur adéquat une carte Sécure Digital travaillant selon le protocole SPI. Les entrées nécessaires au fonctionnement étant portées au + 3 Volts via les résistances R8 à R11 de 47 KΩ. Les 3 dernières broches du connecteur permettent d' accéder aux switchs optionnels.

Enfin, un connecteur de programmation permet de modifier le programme du PIC grace à la fonction programmation in-situ. Le programmateur n'a pas été prévu sur la carte, il est laissé au libre choix de l' utilisateur.

ATTENTION toutefois à la valeur de VCC entre la carte et le programmateur, elle doit être la même !

## 2.3 Bloc afficheur LCD




Cette partie de la carte permet de relier un afficheur LCD classique, avec ou sans rétroéclairage.

Deux connecteurs identiques peuvent être soudés, en fonction des dimensions de l'afficheur. Celui-ci peut éventuellement être fixé à la carte, en utilisant les trous de fixation prévus.

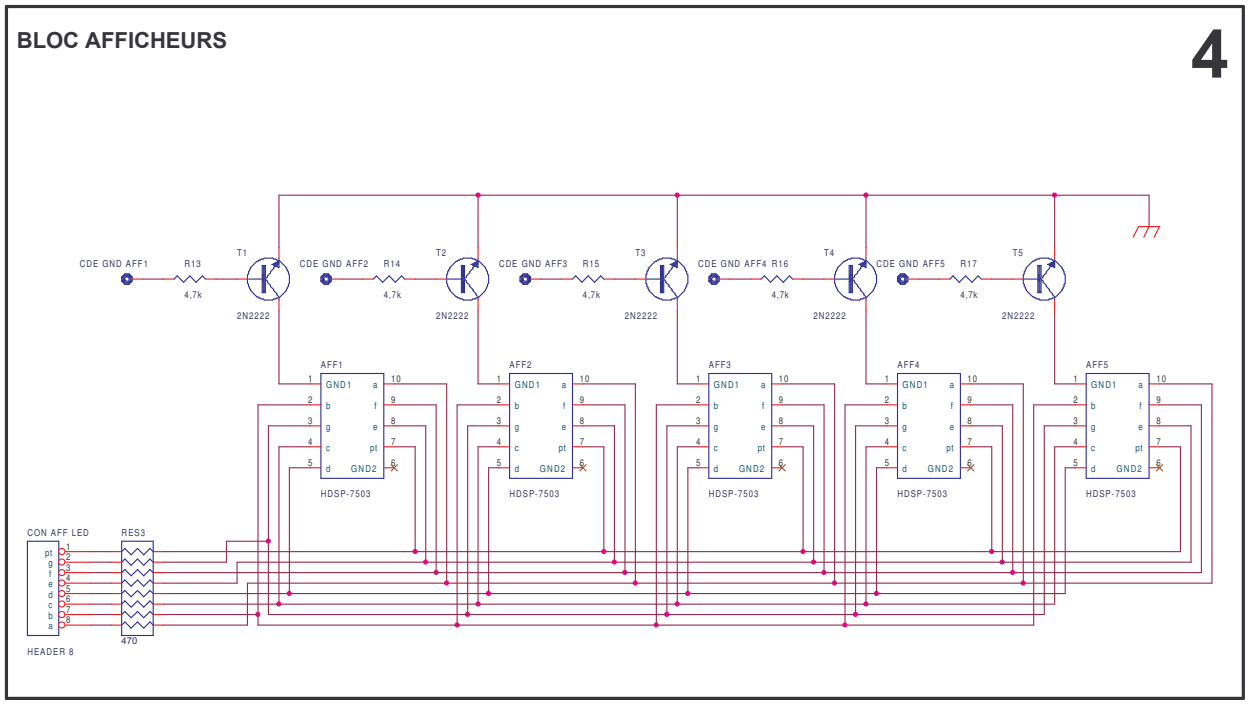
L'afficheur peut être utilisé en mode 8 bits de données, ou 4 bits. Dans ce dernier cas, les cavaliers D0 à D4 seront positionnés côté masse (GND), symbole "-".

L'entrée R/W dispose elle aussi d'un cavalier (R/W) qui permet de forcer le niveau à la masse.

Le rétroéclairage dispose également de 2 cavaliers (CAV A LED et CAV K LED) permettant là-aussi soit de forcer le dispositif au +VCC et à la masse dans le cas d'un fonctionnement permanent, soit de disposer d'une ou des deux entrées pour une commande extérieure.

Le contraste de l' affichage pourra être ajusté avec le potentiomètre RV1.

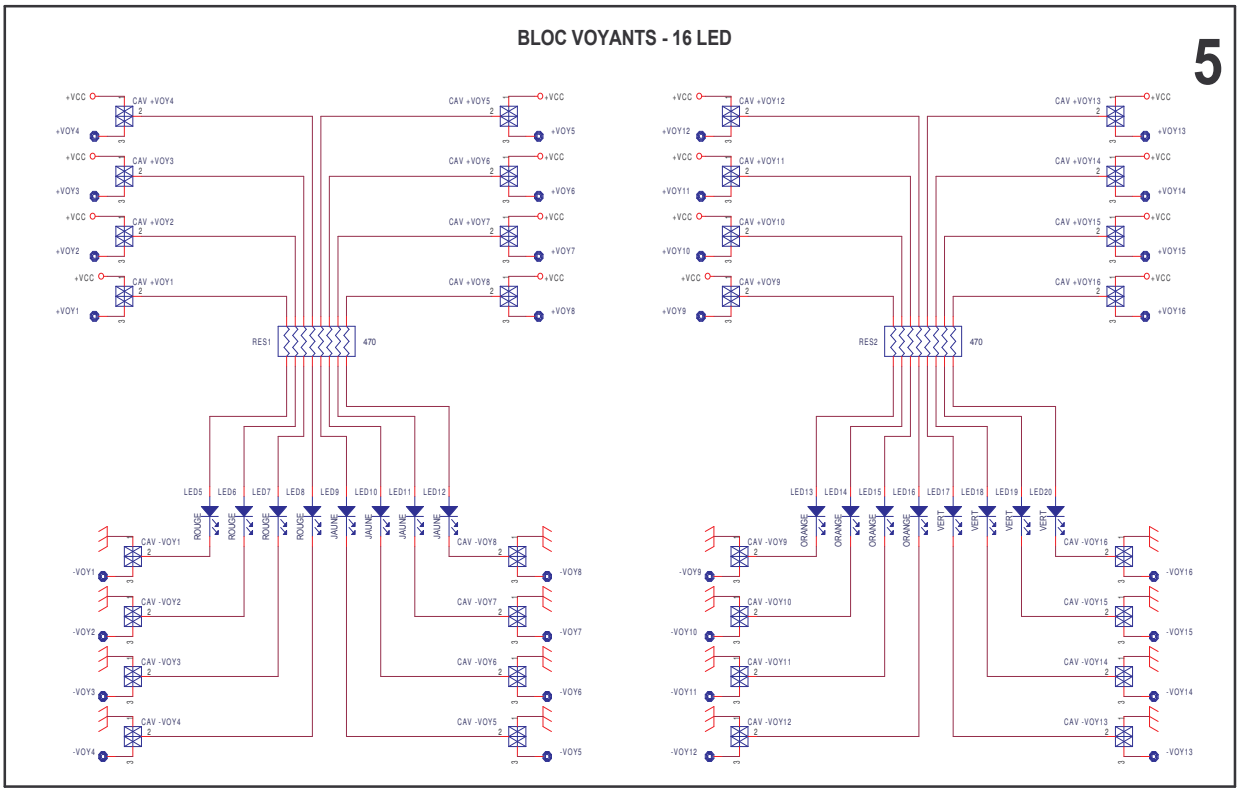
## 2.4 Bloc afficheurs




Ici nous trouvons un ensemble de 5 afficheurs 7 segments à cathodes communes. Les entrées de commande des segments se trouvent reliées à une barrette tulipe au travers d'un réseau de résistances (RES1). Le brochage de l'afficheur est représenté sur la sérigraphie, côté gauche du connecteur.

Chaque afficheur trouve sa masse (GND) au travers d'un transistor NPN dont la base est reliée à un plot ("MASSE (GND) 1-2-3-4-5 AFFICHEUR") recevant la commande positive de sélection.

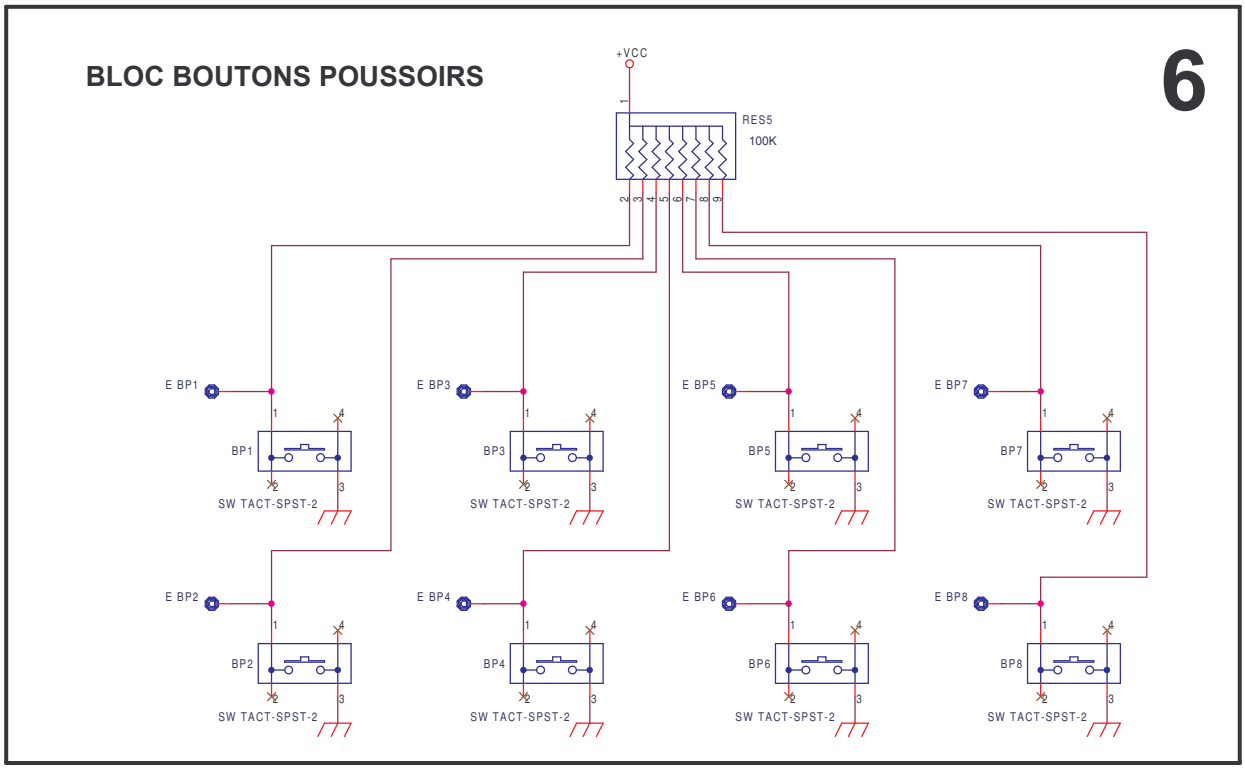
## 2.5 Bloc voyants - 16 LED




Cet ensemble d'affichage est constitué de 4 groupes de 4 LED 5mm de couleurs différentes, reliées à une résistance de limitation située au sein d' un des 2 réseaux RES1 et RES2.

Chaque LED est reliée à deux cavaliers permettant de forcer l'entrée correspondante au niveau de tension de référence (+VCC ou masse (GND)), ou bien de diriger l'entrée concernée vers un plot de commande ("+ VOYANT x", ou "- VOYANT x").

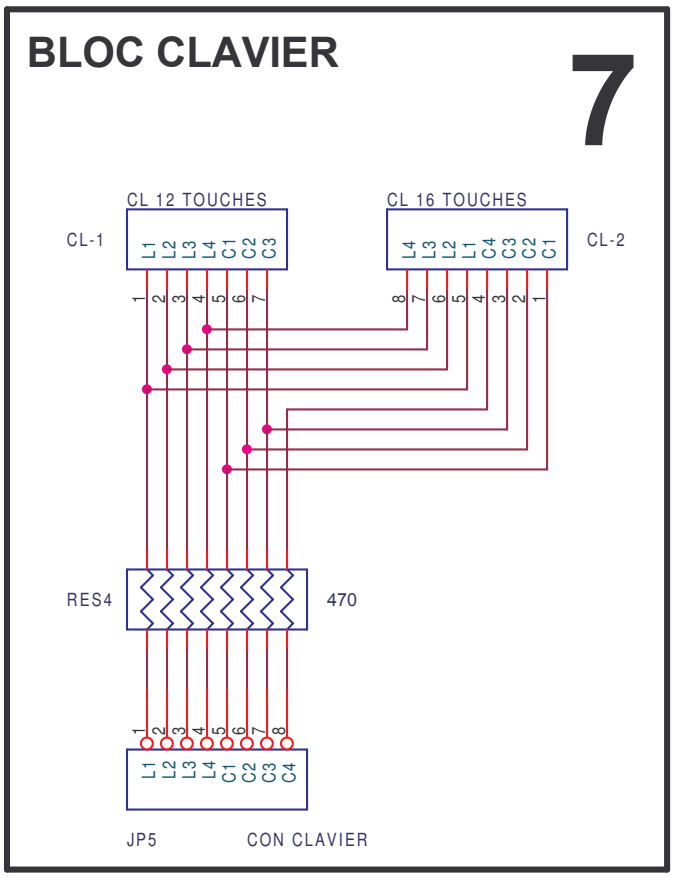
## 2.6 Bloc boutons poussoirs




8 boutons poussoirs normalement ouverts sont prévus. L'appui sur un bouton transmet un niveau bas (GND) sur la broche correspondante (E BPx).

Un réseau de résistances (RES5) assure le tirage de chaque bouton poussoir au +VCC.

## 2.7 Bloc clavier

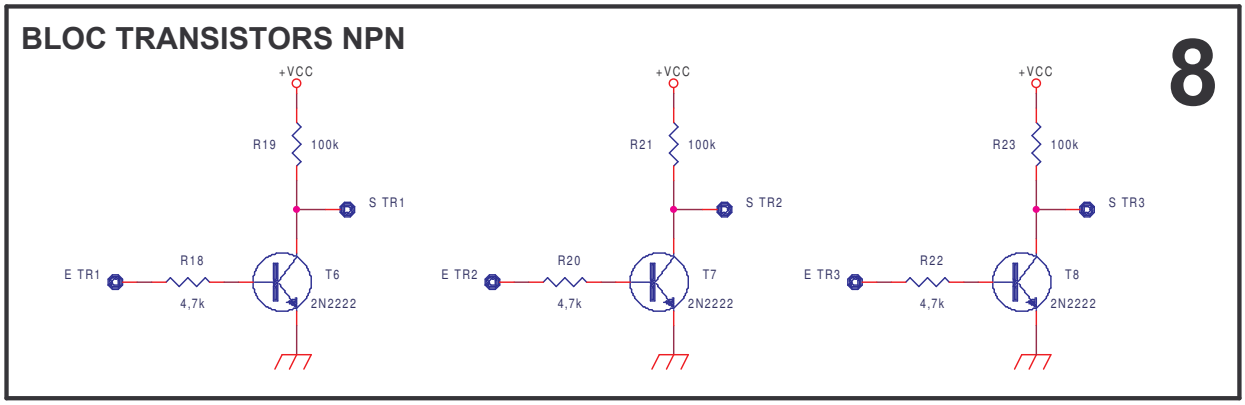



Un clavier matriciel économique à 12 ou 16 touches peut être monté sur la carte, en utilisant le connecteur adapté.

Chaque Ligne et chaque Colonne est reliéé à une résistance, constiuant le réseau RES4.

Le connecteur représente l'indicatif de chaque ligne (L1 à L4) et de chaque colonne (C1 à C4).

## 2.8 Bloc transistors NPN

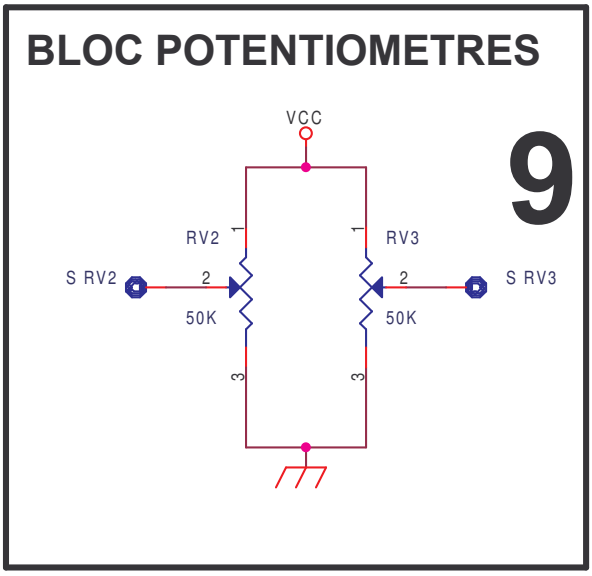



3 transistors NPN ont été ajoutés à la carte, offrant ainsi la possibilité de pouvoir commander une servitude en sortie, ou bien d' adapter un sgnal en entrée pour le PIC.

Chaque transistor dispose d'une broche d'entrée reliée à sa base (E1 à E3), et d'ne broche de sortie (S1 à S3) reliée à son collecteur.

Si l'entrée n'est pas sollicitée, la sortie se trouve à +VCC, et si l'entrée reçoit un signal positif suffisant, le transistor est saturé et sa sortie passe au nveau GND.

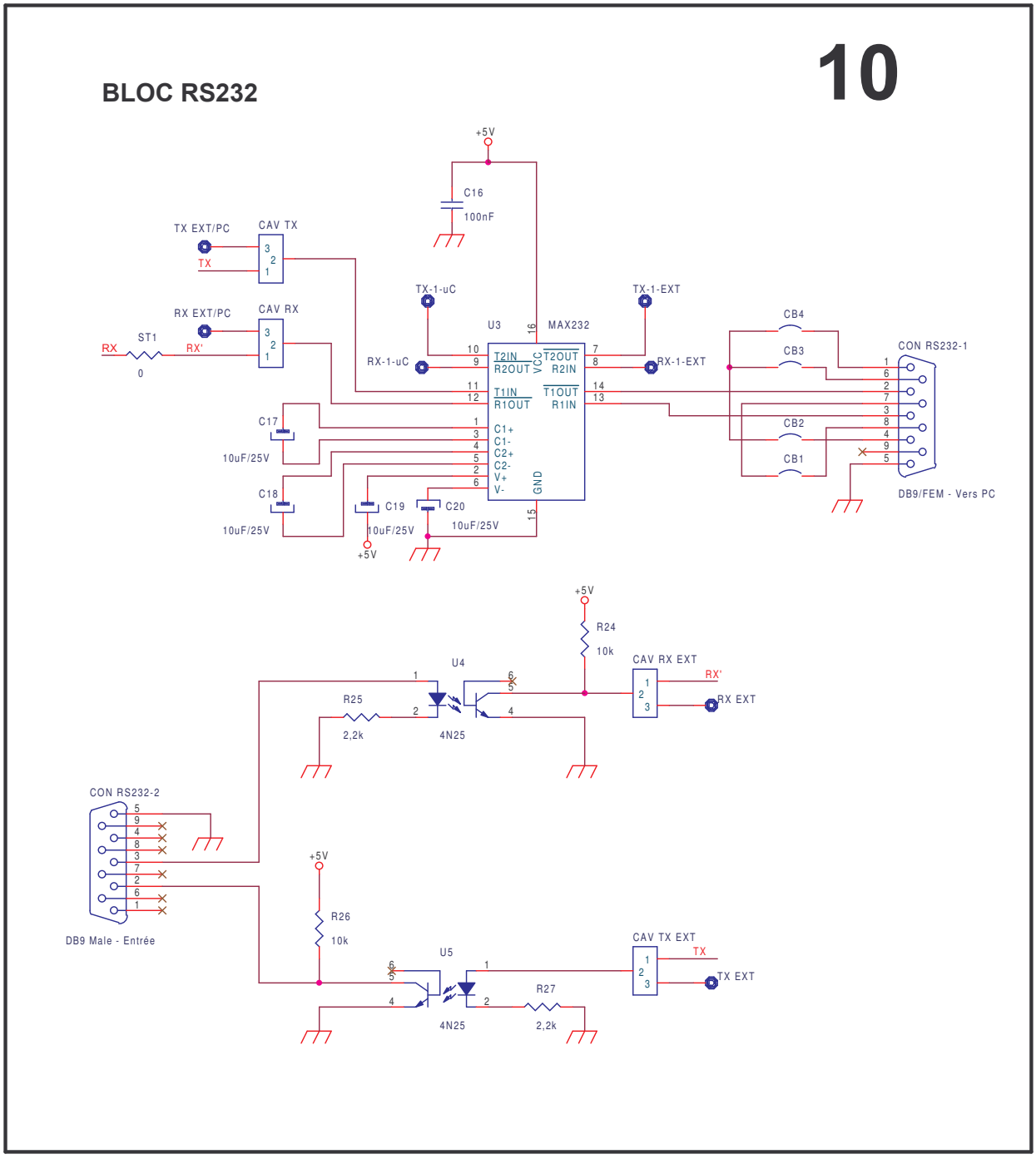
## 2.9 Bloc potentiomètres




2 potentiomètres multitours (RV2 et RV3) de 50 KΩ reliés à +VCC et à la masse (GND) seront utilisés pour faire varier la tension entre ces deux limites. Les tensions de sorties sont disponibles sur S RV2 et S RV3.

Ceux-ci peuvent être utilisés avec les entrées analogiques du PIC, ou pour définir une tension précise entre +VCC et GND.

## 2.10 Bloc RS232




Un circuit intégré MAX232 permet d'adapter les signaux pour le dialogue avec un équipement extérieur (souvent un ordinateur PC) via le protocole RS232.

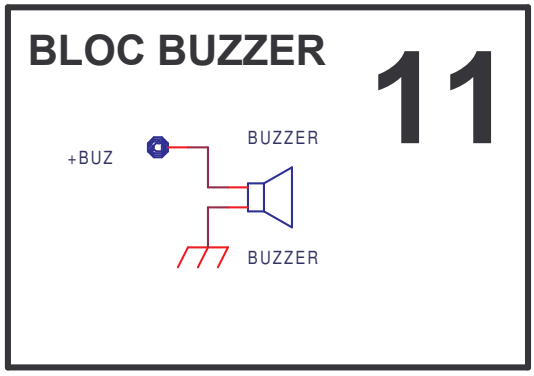
Les signaux RX et TX du PIC sont dirigés vers 2 cavaliers CAV TX et CAV RX, permettant de les acheminer vers le MAX 232. Ces 2 cavaliers permettent également de recevoir un TX ou un RX extérieur au PIC. La sortie du MAX 232 est reliée à un connecteur DB9 femelle.

A noter que la deuxième partie du MAX 232 est reliée directement aux plots TX1-(uC), TX1 (ext), RX1 (uC) et RX1 (ext) pour une éventuelle utilisation.

Les cavaliers CB1 à CB4 permettent de configurer le port RS232 en fonction des besoins.

Un deuxième connecteur DB9, mâle cette fois est dispoible sur la carte. Il permet de dialoguer également avec un dispositif extérieur via le protocole RS232, mais au travers d'opto-coupleurs, assurant ainsi une totale isolation des niveaux de tension. Comme vu plus haut, 2 cavaliers TX EXT et RX EXT permettent d'acheminer directement les niveaux TX et RX du PIC, ou bien d' autres niveaux extérieurs graces aux plots TX EXT et RX EXT.

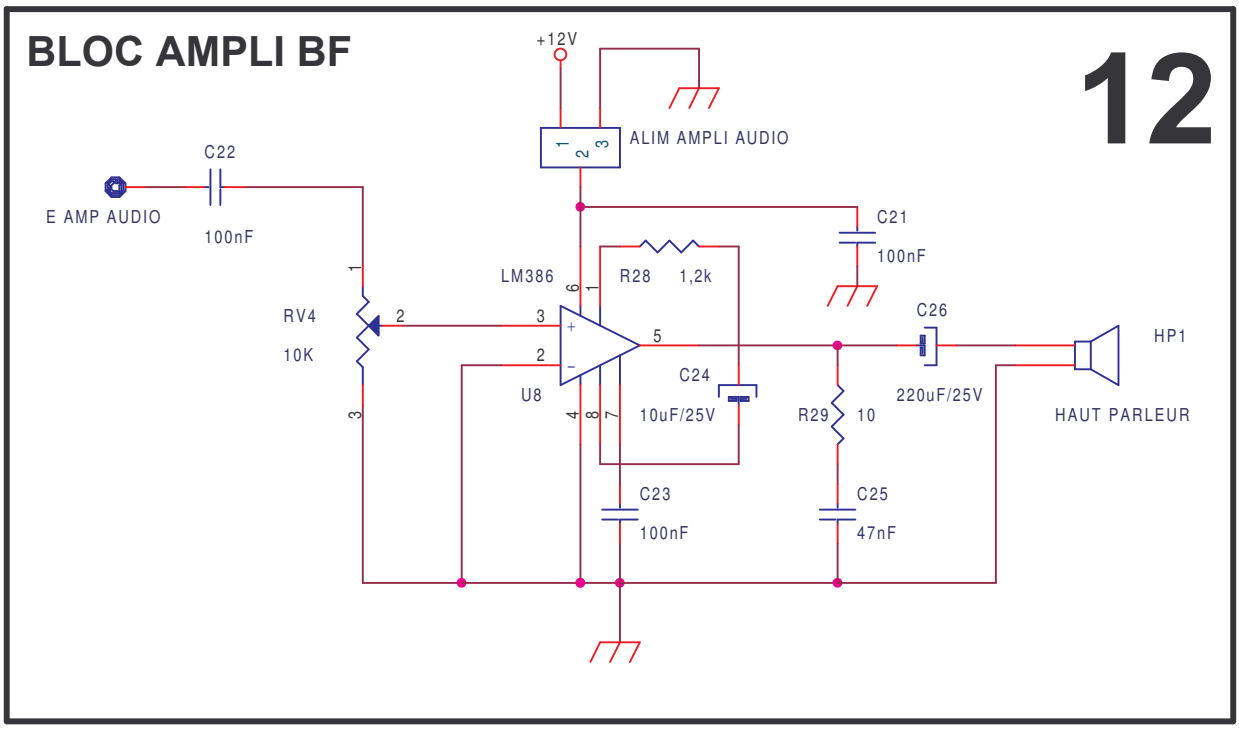
## 2.11 Bloc buzzer




Ici nous trouvons un simple buzzer relié d'une part à la masse de la carte (GND) et d'autre part au plot +BUZZER.

Ce buzzer fonctionne entre 4 et 7 volts et peut délivrer un signal sonore de 85dBA à 2300Hz.

## 2.12 Bloc ampli BF




Un petit amplificateur basses fréquences à base de LM386 a été ajouté sur la carte. Il permet d' amplifier un signal sonore classique, et de l' acheminer vers un petit haut-parleur de 8Ω.

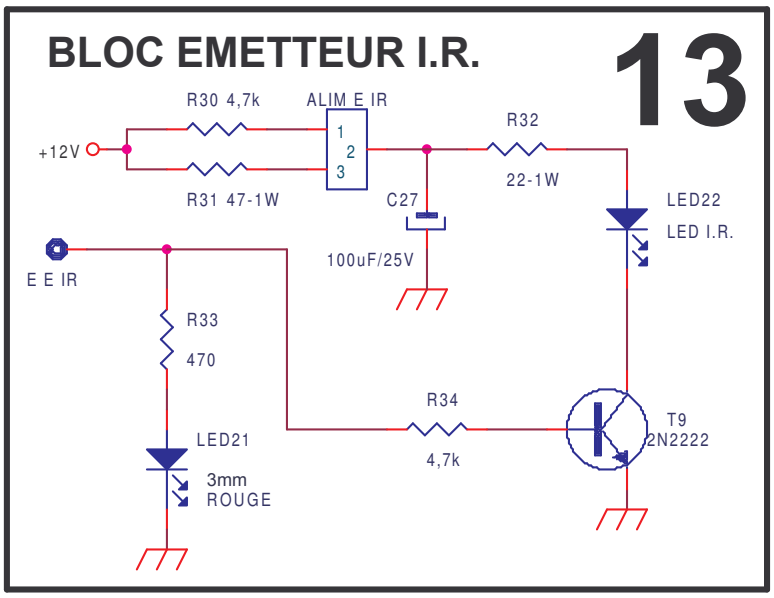
Le réglage du volume s' effectue à l' aide du potentiomètre RV4.

Un cavalier (ALIM AMPLI AUDIO) permet soit d'alimenter le LM386 en 12 Volts, soit de forcer la broche alimentation du LM386 à la masse (GND), dans le cas ou il n' est pas utilisé.

L' entrée de cet ampli se trouve sur le plot ENTREE.

Le condensateur de liaison C22 peut au besoin être changé par une valeur différente.

## 2.13 Bloc émetteur infra-rouge



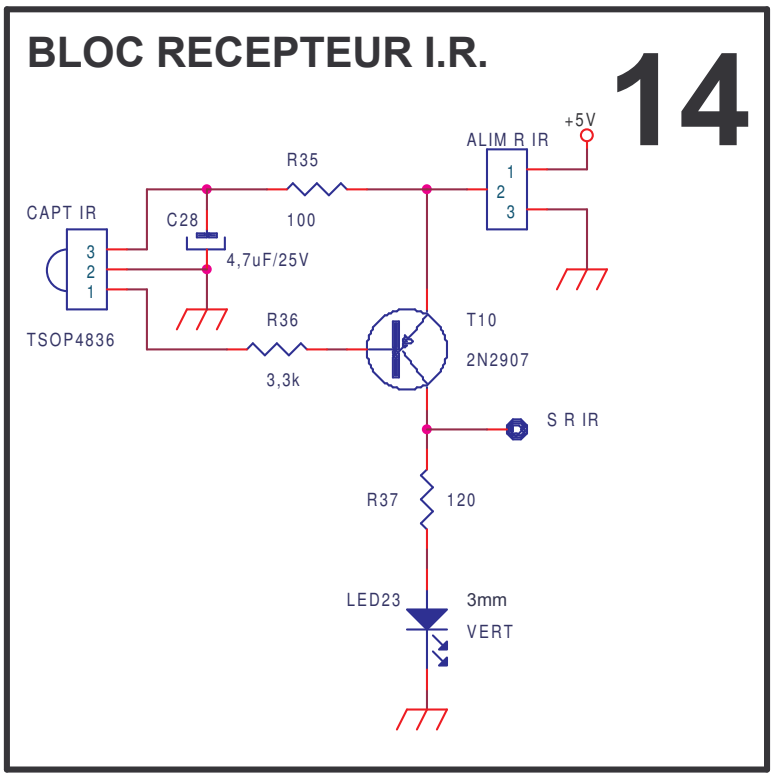

Un module d'émission de signaux infra-rouge à été implanté afin d'assurer une transmission d'informations vers l'extérieur de la carte. Celui-ci est constitué d'une LED IR, pilotée par un transistor NPN dont la base est reliée à l' entrée.

2 puissances de fonctionnement peuvent être séléctionnées, grace au cavalier ALIM E IR. Sur P1, la résistance R31 est activée, et la puissance émise par la LED est relativement importante, assurant ainsi une transmission sur une distance de plusieurs mètres.
P2 commute la résistance R30, qui limite beaucoup plus la puissance, donc la portée du signal infra-rouge.

Une LED 3mm rouge située en entrée permet éventuellement de visualiser le signal à transmettre.

A noter que si l' on utilise pas ce module, il est conseillé de retirer le cavalier ALIM E IR.

## 2.14 Bloc récepteur infra-rouge




Situé à l'opposé de l'émetteur IR, le récepteur infra-rouge permet de recevoir une information de l' extérieur.

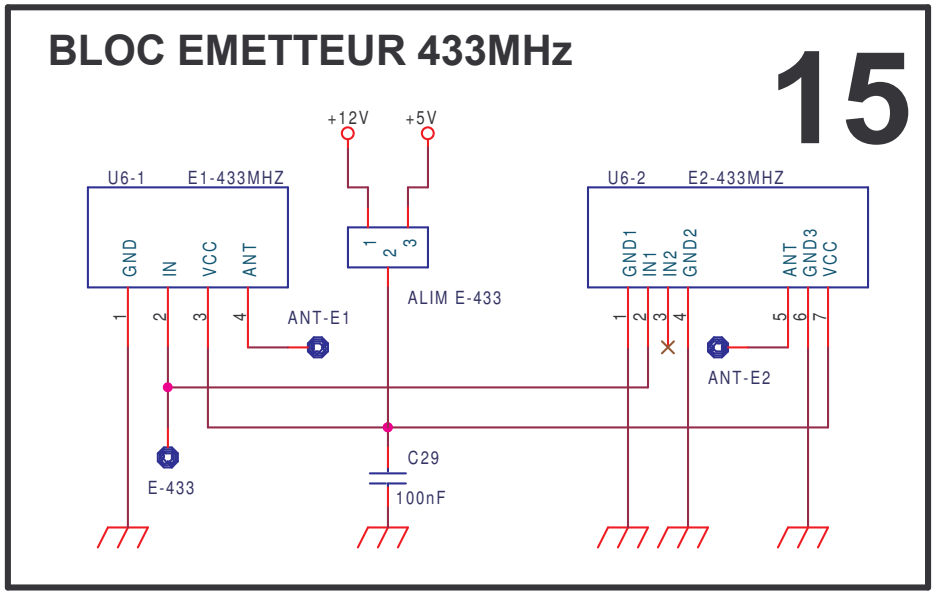
Le capteur IR situé en bord de carte, capte le signal et le transmet au transistor T10.La sortie de celui-ci se trouve sur le plot SORTIE.

Une led verte de 3mm (LED23) permet éventuellement de visualiser le signal reçu.

Le cavalier (ALIM.) permet d'alimenter le récepteur IR lorsque celui-ci est utilisé, en le positionnant sur "+5V". Si le récepteur n'est pas utilisé, placer le cavalier sur "-" (masse de la carte GND).

**NOTA** : Le récepteur IR utilisé est un TSOP 4836, centré sur 36 Khz, fréquence couramment utilisée en infra-rouge. Si une fréquence différente est utilisée, il se peut que le signal reçu soit fortement réduit en amplitude, voire même inéxistant au niveau de la broche de sortie. La portée de la transmission s' en trouve bien sûr fortement réduite.

## 2.15 Bloc émetteur UHF 433 MHz




Il est possible de monter sur la carte un émetteur UHF 433 Mhz pouvant ainsi assurer une transmission de signal par voie herzienne.

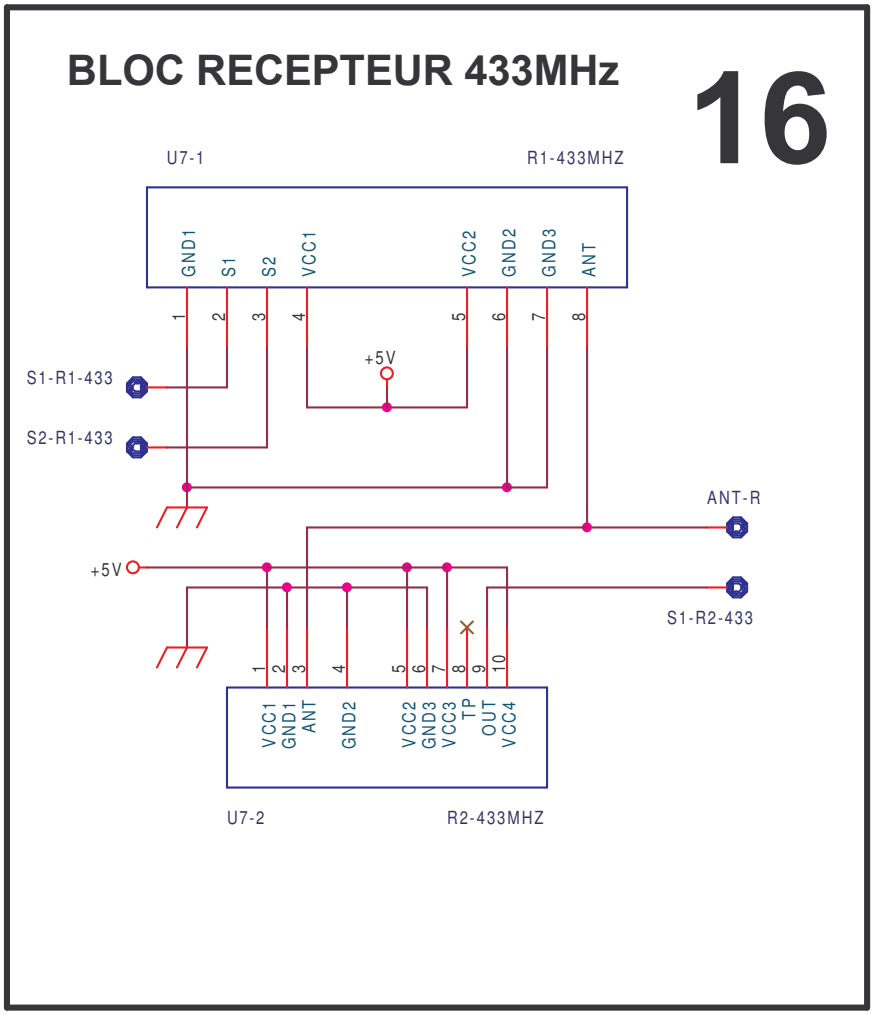
2 supports sont prévus, en fonction du modèle d' émetteur choisi.

Le plot ANT-E1 ou ANT-E2 recevra un simple fil vertical rigide d'une quinzaine de centimètres, ayant la fonction d'antenne d'émission. Bien sûr, si une portée plus importante doit être réalisée, il faudra changer de type d' antenne.

Le cavalier ALIMENTATION permet d'acheminer une tension de 5 Volts ou de 12 Volts sur l' émetteur.

L' entrée du signal à transmettre se fera sur la broche unique ENTREE.

## 2.16 Bloc récepteur UHF 433 MHz




Comme pour la partie émission, la partie réception radio peut accueillir 2 types de récepteurs UHF 433 Mhz, alimentés en 5 Volts.

Ici une seule antenne sera utilisée, et sera constituée de la même façon que pour l' émetteur.

Les sorties des signaux se font sur la ou les broches S, S1 ou S2.

# 3 Equipement de la carte

Cette carte comporte des sous ensembles obligatoires à câbler, et des modules qui peuvent être seulement équipés des parties utilisées par le développement en cours. En effet, si tel ou tel module n'est pas utilisé, il peut tous simplement ne pas être câblé, tout au moins dans un premier temps, et être équipé par la suite. La liste des composants préconnisés est fournie à titre indicatif, mais l'utilisateur peut bien évidemment choisir de changer tout ou partie des composants, en fonction de ses besoins, et à ses risques et périls, la carte n' étant pas protégée !

## 3.1 Parties obligatoires

Il s'agit de la partie alimentation bien sûr, et du bloc principal comprenant le PIC lui même. A noter qu' il n' est pas nécessaire d' équiper complètement ce bloc principal.

### Bloc alimentation

Comme dans toute réalisation, il faut commencer par souder les éléments de petite taille, enduite les moyens, et enfin les plus gros. Il n'est pas prévu de monter de radiateurs sous les régulateurs 12 et 5 Volts, mais au besoin un petit modèle peut prendre place sous chaque régulateur. Le régulateur de 3 Volts, s'il est utilisé, est un modèle CMS et doit être soudé sur la face soudures de la carte. Les LED de visualisation des différentes tensions seront montées verticalement au plus près de la carte. Les sorties des tensions régulées, ainsi que la masse (GND) sont disponibles sur des connecteurs constitués de barrettes tulipes sécables. Il en sera de même pour toute broche de raccordement de signal. Pour les supports de cavalier (VCC ou autres), on utilisera selon le cas 2 ou 3 broches d'une barrette mâle sécable au pas de 2,54mm. Attention au sens de montage du pont de diodes.

En fin de montage, et avant utilisation de l'alimentation, bien vérifier avec un voltmètre les niveaux de tension sur les connecteurs correspondants.

Pour le reste de la carte, procéder de la même manière qu'ici pour le montage des composants utilisés. Si une remarque particulière est nécessaire, elle sera détaillée dans le chapitre correspondant.

### Nomenclature :

| | | |
|---|---|---|
| R1 | 2,2 kΩ | Résistance à couche de carbone ½ W |
| R2 | 1 kΩ | Résistance à couche de carbone ½ W |
| R3 | 390 Ω | Résistance à couche de carbone ½ W |
| R4 | 180 Ω | Résistance à couche de carbone ½ W |
| C1 | 100 nF | Condensateur polycarbonate au pas de 5,08 mm |
| C2 | 100 µF / 50 V | Condensateur électrochimique vertical |
| C3 | 100 µF / 25 V | Condensateur électrochimique vertical |
| C4 | 100 nF | Condensateur polycarbonate au pas de 5,08 mm |
| C5 | 100 nF | Condensateur polycarbonate au pas de 5,08 mm |
| C6 | 100 µF / 25 V | Condensateur électrochimique vertical |
| C7 | 100 nF | Condensateur polycarbonate au pas de 5,08 mm |
| C8 | 100 µF / 25 V | Condensateur électrochimique vertical |

| | | |
|---|---|---|
| C9 | 100 nF | Condensateur polycarbonate au pas de 5,08 mm |
| PT1 | 1 Ampère | Pont de diodes 1 ampère |
| REG1 | LM7812 | Régulateur de tension 12 Volts 1 ampère |
| REG2 | LM7805 | Régulateur de tension 5 Volts 1 ampère |
| REG3 | | Régulateur de tension 3 Volts 0,5 ampère |
| LED1 | rouge | LED 3 mm |
| LED2 | orange | LED 3 mm |
| LED3 | jaune | LED 3 mm |
| LED4 | verte | LED 3 mm |
| J1 | | Connecteur alimentation pour circuit imprimé |
| P1 | 1 plot tulipe | Plot |
| P2 | 1 plot tulipe | Plot |
| BR1 | 2 plots mâles | Barrette mâle au pas de 2,54 mm constituant le support<br>Cavalier amovible (couleur au choix) |
| CON AL1 | 5 plots tulipes | Barrette tulipes constituant le support |
| CON AL2 | 5 plots tulipes | Barrette tulipes constituant le support |
| CON AL3 | 5 plots tulipes | Barrette tulipes constituant le support |
| CON GND1 | 5 plots tulipes | Barrette tulipes constituant le support |
| CON GND2 | 5 plots tulipes | Barrette tulipes constituant le support |
| CON GND3 | 5 plots tulipes | Barrette tulipes constituant le support |
| CAV1 | 3 plots mâles | Barrette mâle au pas de 2,54 mm constituant le support<br>Cavalier amovible (couleur au choix) |

## Bloc principal

Il comporte au moins un support de PIC, en fonction du modèle utilisé (attention, le support 28 broches se trouve dans l'empattement du support 40 broches, et il faudra certainement couper la partie transversale de ce dernier pour laisser passer le support 28 broches).
On câblera les 2 condensateurs de découplage (C10 C11), le support de quartz principal (Y1) ainsi que les 2 condensateurs associés (C12 C13), le circuit de RESET (R5 D1 Bouton Poussoir), le connecteur de programmation, constitué d'un morceau de barrette mâle au pas de 2,54 mm (6 broches consécutives, et on retire la broche N°2, ceci servant de détrompage), et la ou les barrettes tulipes donnant accès aux ports du PIC.
Le reste des composants constituant le bloc principal peut ne pas être câblé, ceci étant fonction des besoins de l' utilisateur.

Voila le strict minimum de composants qui doit être monté sur cette carte, tout le reste faisant partie des modules non indispensables.

## Nomenclature :

| | | |
|---|---|---|
| R5 | 4,7 kΩ | Résistance à couche de carbone ½ W |
| R6 | 4,7 kΩ | Résistance à couche de carbone ½ W |
| R7 | 4,7 kΩ | Résistance à couche de carbone ½ W |
| R8 | 47 kΩ | Résistance à couche de carbone ½ W |
| R9 | 47 kΩ | Résistance à couche de carbone ½ W |
| R10 | 47 kΩ | Résistance à couche de carbone ½ W |
| R11 | 47 kΩ | Résistance à couche de carbone ½ W |
| C10 | 100 nF | Condensateur polycarbonate au pas de 5,08 mm |
| C11 | 100 nF | Condensateur polycarbonate au pas de 5,08 mm |
| C12 | 22 pF | Condensateur céramique au pas de 2,54 mm |
| C13 | 22 pF | Condensateur céramique au pas de 2,54 mm |
| C14 | 33 pF | Condensateur céramique au pas de 2,54 mm |
| C15 | 33 pF | Condensateur céramique au pas de 2,54 mm |
| D1 | 1N4148 | Diode de commutation |
| Y1 | | Quartz principal en boîtier (valeur au choix) |
| | 2 plots tulipes | Plots constituant le support de quartz |
| Y2 | 32,768 kHz | Quartz horloger en boîtier |
| U1 | PIC à 40 broches | Microprocesseur flash MICROCHIP en boîtier DIP 40 |
| | | Support tulipes de circuit intégré DIP 40 |
| U1-a | PIC à 18 broches | Microprocesseur flash MICROCHIP en boîtier DIP 18 |
| | | Support tulipes de circuit intégré DIP 18 |
| U1-b | PIC à 28 broches | Microprocesseur flash MICROCHIP en boîtier DIP 28 |
| | | Support tulipes de circuit intégré DIP 28 |
| U2 | 24LCxx | Mémoire EEPROM de format adapté en bôitier DIP 8 |
| | | Support tulipes de circuit intégré DIP 8 |
| RESET | | Touche miniature normalement ouverte |
| PROG | 6 plots tulipes | Barrette constituant le support (retirer le plot n° 2 inutile) |
| CON PA-1 | 6 plots tulipes | Barrette constituant le support |
| CON PA-2 | 6 plots tulipes | Barrette constituant le support |
| CON PB-1 | 8 plots tulipes | Barrette constituant le support |
| CON PB-2 | 8 plots tulipes | Barrette constituant le support |

| | | |
|---|---|---|
| CON PC-1 | 8 plots tulipes | Barrette constituant le support |
| CON PC-2 | 8 plots tulipes | Barrette constituant le support |
| CON PD-1 | 8 plots tulipes | Barrette constituant le support |
| CON PD-2 | 8 plots tulipes | Barrette constituant le support |
| CON PE-1 | 3 plots tulipes | Barrette constituant le support |
| CON PE-2 | 3 plots tulipes | Barrette constituant le support |
| CS | 1 plot tulipe | Plot |
| SD-DATA IN | 1 plot tulipe | Plot |
| SD-CLK | 1 plot tulipe | Plot |
| SD-DATA OUT | 1 plot tulipe | Plot |
| SW1 | 1 plot tulipe | Plot |
| SW2 | 1 plot tulipe | Plot |
| CMN | 1 plot tulipe | Plot |
| SD1 | 12 plots tulipes | Barrette constituant le support de SD-CARD |

## 3.2 Parties non indispensables

Comme indiqué précédamment, les composants suivants ne seront câblés qu'en cas de besoin, leur implantation n' influant pas dans le fonctionnement basique de cette carte.

### Bloc afficheur LCD

Placer 2 barrettes tulipes de 16 contacts sur les emplacement recevant les afficheurs LCD. Ces derniers seront équipés de barrettes mâles qui prendront place dans les tulipes. Au besoin il sera possible de fixer par vis les afficheurs.

Le connecteur d' entrée des signaux sera constitué par une barrette tulipe de 11 contacts.

Placer R12 et RV1, puis les barrettes mâles servant à positionner les différents cavaliers.

Enfin, les 2 plots recevant les signaux de rétro-éclairage de l'afficheur utilisé seront réalisés eux aussi avec 2 broches tulipes.

### Nomenclature :

| | | |
|---|---|---|
| R12 | 1 kΩ | Résistance à couche de carbone ½ W |
| RV1 | 10 kΩ | Résistance ajustable monotour horizontale |
| CONN AFFICHEUR LCD | 11 plots tulipes ou 2 fois 11plots tulipes | Barrette constituant le support, à disposer sur l' emplacement LCD 2 X 16 caractères, ou sur l' emplacement LCD 4 X 20 caractères, ou les deux |
| CONN RETRO ECLAIRAGE | 2 plots tulipes | Barrette constituant le support |
| CAV R/W | 3 plots mâles | Barrette mâle au pas de 2,54 mm constituant le support<br>Cavalier amovible (couleur au choix) |
| CAV D0 | 3 plots mâles | Barrette mâle au pas de 2,54 mm constituant le support<br>Cavalier amovible (couleur au choix) |
| CAV D1 | 3 plots mâles | Barrette mâle au pas de 2,54 mm constituant le support<br>Cavalier amovible (couleur au choix) |
| CAV D2 | 3 plots mâles | Barrette mâle au pas de 2,54 mm constituant le support<br>Cavalier amovible (couleur au choix) |
| CAV D3 | 3 plots mâles | Barrette mâle au pas de 2,54 mm constituant le support<br>Cavalier amovible (couleur au choix) |
| CAV A LED | 3 plots mâles | Barrette mâle au pas de 2,54 mm constituant le support<br>Cavalier amovible (couleur au choix) |
| CAV K LED | 3 plots mâles | Barrette mâle au pas de 2,54 mm constituant le support<br>Cavalier amovible (couleur au choix) |

## Bloc afficheurs 7 segments

Les 2 connecteurs d'entrée (5 et 8 broches) seront fait de barrettes tulipes coupées à la demande.

Placer les 5 transistors NPN ainsi que leur résistance de commande.

Le réseau de résistances (RES3) peut être monté sur support, ou bien soudé directement sur la carte. La valeur de ce réseau peut éventuellement être adapté en fonction du rendement lumineux désiré (se référer à la documentation du fabricant).

Il est possible de souder directement les afficheurs sur la carte, ou bien d'utiliser des barrettes tulipes, et ensuite positionner les afficheurs. Au choix de l' utilisateur.

## Nomenclature :

| | | |
|---|---|---|
| R13 | 4,7 kΩ | Résistance à couche de carbone ½ W |
| R14 | 4,7 kΩ | Résistance à couche de carbone ½ W |
| R15 | 4,7 kΩ | Résistance à couche de carbone ½ W |
| R16 | 4,7 kΩ | Résistance à couche de carbone ½ W |
| R17 | 4,7 kΩ | Résistance à couche de carbone ½ W |
| RES3 | 470 Ω | Réseau de 8 résistances indépendantes en boîtier DIP 16 |
| | | Support tulipes de circuit intégré DIP 16 |
| AFF1 | HDSP 7503 | Afficheur 7 segments à cathodes communes |
| | 2 X 5 plots tulipes | Barrettes constituant le support |
| AFF2 | HDSP 7503 | Afficheur 7 segments à cathodes communes |
| | 2 X 5 plots tulipes | Barrettes constituant le support |
| AFF3 | HDSP 7503 | Afficheur 7 segments à cathodes communes |
| | 2 X 5 plots tulipes | Barrettes constituant le support |
| AFF4 | HDSP 7503 | Afficheur 7 segments à cathodes communes |
| | 2 X 5 plots tulipes | Barrettes constituant le support |
| AFF5 | HDSP 7503 | Afficheur 7 segments à cathodes communes |
| | 2 X 5 plots tulipes | Barrettes constituant le support |
| T1 | 2N2222 | Transistor NPN petits signaux (ou autre modèle au choix) |
| T2 | 2N2222 | Transistor NPN petits signaux (ou autre modèle au choix) |
| T3 | 2N2222 | Transistor NPN petits signaux (ou autre modèle au choix) |
| T4 | 2N2222 | Transistor NPN petits signaux (ou autre modèle au choix) |
| T5 | 2N2222 | Transistor NPN petits signaux (ou autre modèle au choix) |
| CON AFF LED | 8 plots tulipes | Barrettes constituant le support |
| CDE GND AFF | 5 plots tulipes | Barrettes constituant le support |

## Bloc voyants - 16 LED

Câbler les 8 groupes de 4 tulipes constituant les différentes entrées.

Placer ensuite les supports 3 broches de cavaliers (8 groupes de 4 supports de 3 broches).

Les 16 LED de 5mm seront soudées verticalement au plus près de la carte. Mon choix de couleurs s'est porté sur 4 groupes de ROUGES, VERTE, ORANGES et JAUNES. Bien sûr, le choix des couleurs est laissé libre à l' utilisateur.

Les 2 réseaux de résistances seront montés comme pour le bloc afficheurs 7 segments. Leur valeur respectives pouvant également varier en fonction des besoins.

## Nomenclature :

| | | |
|---|---|---|
| RES1 | 470 Ω | Réseau de 8 résistances indépendantes en boîtier DIP 16<br>Support tulipes de circuit intégré DIP 16 |
| RES2 | 470 Ω | Réseau de 8 résistances indépendantes en boîtier DIP 16<br>Support tulipes de circuit intégré DIP 16 |
| LED5 | rouge | LED 5 mm |
| LED6 | rouge | LED 5 mm |
| LED7 | rouge | LED 5 mm |
| LED8 | rouge | LED 5 mm |
| LED9 | jaune | LED 5 mm |
| LED10 | jaune | LED 5 mm |
| LED11 | jaune | LED 5 mm |
| LED12 | jaune | LED 5 mm |
| LED13 | orange | LED 5 mm |
| LED14 | orange | LED 5 mm |
| LED15 | orange | LED 5 mm |
| LED16 | orange | LED 5 mm |
| LED17 | verte | LED 5 mm |
| LED18 | verte | LED 5 mm |
| LED19 | verte | LED 5 mm |
| LED20 | verte | LED 5 mm |
| - VOYANT x | 4 X 4 plots tulipe | Barrettes constituant les entrées |
| + VOYANT x | 4 X 4 plots tulipe | Barrettes constituant les entrées |
| CAV - VOY x | 16 X 3 plots mâles | Barrettes mâles pas de 2,54 mm constituant les entrées<br>Cavaliers amovibles (couleurs au choix) |
| CAV + VOY x | 16 X 3 plots mâles | Barrettes mâles pas de 2,54 mm constituant les entrées<br>Cavaliers amovibles (couleurs au choix) |

## Bloc boutons poussoirs

Pouvant recevoir de 1 à 8 touches, cette partie sera câblée comme suit :

Monter d' abord les 2 groupes de 4 broches tulipes constituant les plots d' entrées.

Placer ensuite la ou les touches.

Souder enfin le réseau vertical de résistances. Il est encore possible de le placer sur support tulipes si la valeur doit être modifiée facilement.

## Nomenclature :

| | | |
|---|---|---|
| RES5 | 100 kΩ | Réseau de 8 résistances avec point commun en boîtier SIL 9 |
| | 9 plots tulipes | Barrette tulipes constituant le support |
| BP1 | | Touche D6 (couleur au choix) |
| BP2 | | Touche D6 (couleur au choix) |
| BP3 | | Touche D6 (couleur au choix) |
| BP4 | | Touche D6 (couleur au choix) |
| BP5 | | Touche D6 (couleur au choix) |
| BP6 | | Touche D6 (couleur au choix) |
| BP7 | | Touche D6 (couleur au choix) |
| BP8 | | Touche D6 (couleur au choix) |
| E BPx | 2 X 4 plots tulipes | Barrettes tulipes constituant les entrées |

## Bloc claviers

Ici encore, il est possible de monter 2 types de claviers matriciels, fonction des besoins.

Comme toujours, placer les barrettes tulipes destinées à recevoir le clavier, sinon il est possible de le souder directement sur la carte. Des trous de fixation par vis sont également prévus.

Placer une barrette 8 broches constituant les plots d' entrées.

Comme vu plus haut, placer éventuellement le réseau de résistances sur support, ou bien le souder directement.

## Nomenclature :

| | | |
|---|---|---|
| RES4 | 470 Ω | Réseau de 8 résistances indépendantes en boîtier DIP 16 |
| | | Support tulipes de circuit intégré DIP 16 |
| CL-1 | | Clavier économique matriciel de 12 touches |
| | 7 plots tulipes | Barrette tulipes constituant le support |
| CL-2 | | Clavier économique matriciel de 16 touches |
| | 8 plots tulipes | Barrette tulipes constituant le support |
| CON CLAVIER | 8 plots tulipes | Barrette tulipes constituant le support |

## Bloc transistors NPN

Cette partie à été rajoutée pour permettre d'adapter certains signaux aux différentes entrées ou sorties de cette carte.

Placer les 2 blocs de 3 contacts tulipes constituant les entrées et les sorties.

Placer les 6 résistances.

Souder les 3 transistors NPN

## Nomenclature :

| | | |
|---|---|---|
| R18 | 4,7 kΩ | Résistance à couche de carbone ½ W |
| R19 | 100 kΩ | Résistance à couche de carbone ½ W |
| R20 | 4,7 kΩ | Résistance à couche de carbone ½ W |
| R21 | 100 kΩ | Résistance à couche de carbone ½ W |
| R22 | 4,7 kΩ | Résistance à couche de carbone ½ W |
| R23 | 100 kΩ | Résistance à couche de carbone ½ W |
| T6 | 2N2222 | Transistor NPN petits signaux (ou autre modèle au choix) |
| T7 | 2N2222 | Transistor NPN petits signaux (ou autre modèle au choix) |
| T8 | 2N2222 | Transistor NPN petits signaux (ou autre modèle au choix) |
| E TRx | 3 plots tulipes | Barrette tulipes constituant les entrées |
| S TRx | 3 plots tulipes | Barrette tulipes constituant les sorties |

## Bloc potentiomètres

Placer les 2 plots séparés des sorties.(broches tulipes) Il est possible de rajouter une goutte de colle cyanoacrylate à la base des plots pour augmenter la rigidité, du fait qu'ils soient seuls

Souder les 2 potentiomètres multitours.

## Nomenclature :

| | | |
|---|---|---|
| RV2 | 50 kΩ | Résistance ajustable multitours verticale |
| RV3 | 50 kΩ | Résistance ajustable multitours verticale |
| S RV x | 2 X 1 plot tulipe | Plots tulipes constituant les sorties |

## Bloc RS232

Souder 4 blocs de 2 plots tulipes pour les différentes entrées/sorties.

Souder 4 blocs de 3 broches et 4 blocs de 2 broches constituant les différents supports de cavaliers.

Souder les 3 supports de circuits intégrés (conseillés) pour placer le MAX232 et les 2 opto-coupleurs.

Placer les différentes résistances, et positionner les condensateurs à leurs emplacements (attention à la polarité des chimiques).

Souder enfin les 2 supports DB9 en prenant soin de bien fixer les boîtiers à la carte (soudure ou vis) pour augmenter la rigidité de l'ensemble. Attention également de bien positionner le support femelle sur CON RS232-1 (partie gauche), et le mâle sur CON RS232-2 (partie droite de la carte).

## Nomenclature :

| | | |
|---|---|---|
| R24 | 10 kΩ | Résistance à couche de carbone ½ W |
| R25 | 2,2 kΩ | Résistance à couche de carbone ½ W |
| R26 | 10 kΩ | Résistance à couche de carbone ½ W |
| R27 | 2,2 kΩ | Résistance à couche de carbone ½ W |
| ST1 | 0 Ω | Résistance à couche de carbone ½ W |
| C16 | 100 nF | Condensateur polycarbonate au pas de 5,08 mm |
| C17 | 10 µF / 25 V | Condensateur électrochimique vertical |
| C18 | 10 µF / 25 V | Condensateur électrochimique vertical |
| C19 | 10 µF / 25 V | Condensateur électrochimique vertical |
| C20 | 10 µF / 25 V | Condensateur électrochimique vertical |
| U3 | MAX 232 | Adaptateur de port RS232<br>Support tulipes de circuit intégré DIP 16 |
| U4 | 4N25 | Optocoupleur simple en bôitier DIP 6<br>Support tulipes de circuit intégré DIP 6 |
| U5 | 4N25 | Optocoupleur simple en bôitier DIP 6<br>Support tulipes de circuit intégré DIP 6 |
| CON RS232-1 | | Connecteur DB9 femelle coudé pour circuit imprimé |
| CON RS232-2 | | Connecteur DB9 mâle coudé pour circuit imprimé |
| ≠ TX & RX | 4 X 2 plots tulipes | Barrettes tulipes constituant les entrées/sorties |
| CB1 à CB4 | 4 X 2 plots mâles | Barrettes mâles pas de 2,54 mm constituant les supports<br>Cavaliers amovibles (couleurs au choix) |
| ≠ CAV TX & RX | 4 X 3 plots mâles | Barrettes mâles pas de 2,54 mm constituant les supports<br>Cavaliers amovibles (couleurs au choix) |

## Bloc buzzer

Souder un plot tulipe servant d' entrée (même remarque que pour le bloc potentiomètres).
Souder le buzzer en prenant garde à la polarité.

## Nomenclature :

| | | |
|---|---|---|
| BUZZER | | Buzzer 5 Volts |
| E BUZZER | 1 plot tulipe | Plot constituant l' entrée |

## Bloc amplificateur basses fréquences

Souder un plot tulipe servant d' entrée (même remarque que pour le bloc potentiomètres).
Souder le support 8 broches du LM386 (conseillé) et les 2 résistances fixes.
Placer les différents condensateurs, la valeur de C22, condensateur d'entrée pouvant être adaptée au besoin.
Placer un bloc de 3 broches mâles pour le cavalier d'alimentation.
Placer RV4 servant au réglage du volume.
Souder enfin le haut-parleur en prenant garde à la polarité.

## Nomenclature :

| | | |
|---|---|---|
| R28 | 1,2 kΩ | Résistance à couche de carbone ½ W |
| R29 | 10 Ω | Résistance à couche de carbone ½ W |
| RV4 | 10 kΩ | Résistance ajustable monotour norizontale |
| C21 | 100 nF | Condensateur polycarbonate au pas de 5,08 mm |
| C22 | 100 nF | Condensateur polycarbonate au pas de 5,08 mm |
| C23 | 100 nF | Condensateur polycarbonate au pas de 5,08 mm |
| C24 | 10 µF / 25 V | Condensateur électrochimique vertical |
| C25 | 47 nF | Condensateur polycarbonate au pas de 5,08 mm |
| C26 | 220 µF / 25 V | Condensateur électrochimique vertical |
| U8 | LM386 | Amplificateur basses fréquences en bôitier DIP 8 |
| | | Support tulipes de circuit intégré DIP 8 |
| HP1 | | Haut parleur miniature 8Ω |
| E AMPLI AUDIO | 1 plot tulipe | Plot constituant l' entrée |
| ALIM AMPLI AUDIO | 3 plots mâles | Barrette mâle pas de 2,54 mm constituant le support |
| | | Cavalier amovible (couleurs au choix) |

## Bloc émetteur Infra rouge

Souder un plot tulipe servant d' entrée (même remarque que pour le bloc potentiomètres).
Placer un bloc de 3 broches mâles pour le cavalier d' alimentation.
Souder les différentes résistances, 2 d' entre elles sont d' un format plus important.
Placer le condensateur et le transistor NPN
Souder la LED 3mm de visualisation verticalement et au plus près de la carte.
Souder la LED d'émission IR. Celle-ci peut être placée horizontalement en bord de carte, avec dispositif optique ou non, ou bien verticalement, comme ses collègues à lumière visible.

## Nomenclature :

| | | |
|---|---|---|
| R30 | 4,7 kΩ | Résistance à couche de carbone ½ W |
| R31 | 47 Ω | Résistance à couche de carbone 1 W |
| R32 | 22 Ω | Résistance à couche de carbone 1 W |
| R33 | 470 Ω | Résistance à couche de carbone ½ W |
| R34 | 4,7 kΩ | Résistance à couche de carbone ½ W |
| C27 | 100 µF / 25 V | Condensateur électrochimique vertical |
| T9 | 2N2222 | Transistor NPN petits signaux (ou autre modèle au choix) |
| LED21 | rouge | LED 3 mm (couleur au choix) |
| LED22 | LD271 | LED émettrice infrarouge |
| E E IR | 1 plot tulipe | Plot constituant l' entrée |
| ALIM E IR | 3 plots mâles | Barrette mâle pas de 2,54 mm constituant le support<br>Cavalier amovible (couleurs au choix) |

## Bloc récepteur Infra rouge

Souder un plot tulipe servant de sortie (même remarque que pour le bloc potentiomètres).
Placer un bloc de 3 broches mâles pour le cavalier d' alimentation.
Souder les différentes résistances, le condensateur et le transistor PNP
Souder la LED 3mm de visualisation verticalement et au plus près de la carte.
Placer enfin le capteur IR en bord de carte (le type choisi TSOP4836 peut être remplacé par un autre modèle).

## Nomenclature :

| | | |
|---|---|---|
| R35 | 100 Ω | Résistance à couche de carbone ½ W |
| R36 | 3,3 kΩ | Résistance à couche de carbone ½ W |
| R37 | 120 Ω | Résistance à couche de carbone ½ W |
| C28 | 4,7 µF / 25 V | Condensateur électrochimique vertical |
| CAPT IR | TSOP 4836 | Capteur infra-rouge avec démodulateur intégré |
| T10 | 2N2907 | Transistor PNP petits signaux (ou autre modèle au choix) |
| LED23 | verte | LED 3 mm (couleur au choix) |
| S R IR | 1 plot tulipe | Plot constituant la sortie |
| ALIM R IR | 3 plots mâles | Barrette mâle pas de 2,54 mm constituant le support<br>Cavalier amovible (couleurs au choix) |

## Bloc émetteur UHF 433 MHz

Pacer 3 plots tulipe simples pour l' entrée et les 2 connecteurs d' antennes.

Placer un bloc de 3 broches mâles pour le cavalier d' alimentation.

Placer enfin des supports tulipes pour accueillir l'emetteur en service. Les modèles choisis sont parmis les plus courants et les moins chers. Ils peuvent bien sûr être remplacés par d'autre types, en fonction des besoins. Il n'est pas interdit non plus d'utiliser des modèles couvrant d' autre bandes de fréquences (224 Mhz 868 Mhz ...).

Si besoin, placer le condensateur de découplage C29, en adaptant éventuellement sa valeur.

## Nomenclature :

| | | |
|---|---|---|
| C29 | 100 nF | Condensateur polycarbonate au pas de 5,08 mm |
| U6-1 | | Emetteur UHF 433MHz |
| | 4 plots tulipes | Barrette tulipes constituant le support |
| U6-2 | | Emetteur UHF 433MHz |
| | 15 plots tulipes | Barrette tulipes constituant le support (retirer les plots inutiles) |
| E-433 | 1 plot tulipe | Plot constituant l' entrée |
| ANT-E1 | 1 plot tulipe | Plot constituant la connexion de l' antenne |
| ANT-E2 | 1 plot tulipe | Plot constituant la connexion de l' antenne |
| ALIM R IR | 3 plots mâles | Barrette mâle pas de 2,54 mm constituant le support |
| | | Cavalier amovible (couleurs au choix) |

## Bloc récepteur UHF 433 MHz

Là aussi, il a été prévu de monter 2 modèles de récepteurs différents.

Placer les 4 plots tulipe servant aux différentes sorties et au connecteur d' antenne.

Comme pour les émetteurs, placer des supports tulipes pour recevoir le récepteur utilisé. Mêmes remarques que pour les émetteurs concernant les modèles ou fréquences à utiliser.

## Nomenclature :

| | | |
|---|---|---|
| U7-1 | | Récepteur UHF 433MHz |
| | 15 plots tulipes | Barrette constituant le support (retirer les plots inutiles) |
| U7-2 | | Récepteur UHF 433MHz |
| | 2 X 4 plots tulipes | Barrettes tulipes constituant le support |
| S1-R1-433 | 1 plot tulipe | Plot constituant la sortie n°1 |
| S2-R1-433 | 1 plot tulipe | Plot constituant la sortie n°2 |
| S1-R2-433 | 1 plot tulipe | Plot constituant la sortie |
| ANT-R | 1 plot tulipe | Plot constituant la connexion de l' antenne |

Voilà, le descriptif de l'équipement de la carte est terminé, reste à préciser que celle-ci est dotée de 9 trous répartis sur la surface, destinés à recevoir éventuellement des entretoises servant de réhausseurs par rapport au plan de travail. Ne pas dépasser 15mm de hauteur afin de conserver une certaine rigidité de l' ensemble.
Il est également possible d'équiper cette carte de pieds adhésifs, assurant à celle-ci une bonne stabilité sur le plan de travail.

# ANNEXE I

## NOMENCLATURE COMPLETE DES COMPOSANTS, AVEC FOURNISSEURS

| Désignation | Qté | Référence ou code commande | Fournisseur |
|---|---|---|---|
| Rés.0 Ω à couche de carbone ½ W | 1 | | DIVERS |
| Rés.10 Ω à couche de carbone ½ W | 1 | | DIVERS |
| Rés.22 Ω à couche de carbone 1 W | 1 | | DIVERS |
| Rés.47 Ω à couche de carbone 1 W | 1 | | DIVERS |
| Rés.100 Ω à couche de carbone ½ W | 1 | | DIVERS |
| Rés.120 Ω à couche de carbone ½ W | 1 | | DIVERS |
| Rés.180 Ω à couche de carbone ½ W | 1 | | DIVERS |
| Rés.390 Ω à couche de carbone ½ W | 1 | | DIVERS |
| Rés.470 Ω à couche de carbone ½ W | 1 | | DIVERS |
| Rés.1 kΩ à couche de carbone ½ W | 2 | | DIVERS |
| Rés.1,2 kΩ à couche de carbone ½ W | 1 | | DIVERS |
| Rés.2,2 kΩ à couche de carbone ½ W | 3 | | DIVERS |
| Rés.3,3 kΩ à couche de carbone ½ W | 1 | | DIVERS |
| Rés.4,7 kΩ à couche de carbone ½ W | 13 | | DIVERS |
| Rés.10 kΩ à couche de carbone ½ W | 2 | | DIVERS |
| Rés.47 kΩ à couche de carbone ½ W | 4 | | DIVERS |
| Rés.100 kΩ à couche de carbone ½ W | 3 | | DIVERS |
| Réseau de 8 rés. 470 Ω en boîtier DIP 16 | 4 | 9355960 | FARNELL |
| Réseau de 8 rés. avec 1 point commun 100 kΩ en boîtier SIL 9 | 1 | 414433 | CONRAD |
| Résistance ajustable monotour 10 kΩ horizontale type PT 10 H | 2 | 430862 | CONRAD |
| Résistance ajustable multitours 50 kΩ verticale à réglage vertical type 64X | 2 | 424838 | CONRAD |
| Cond. 22 pF céramique pas de 2,54mm | 2 | | DIVERS |
| Cond. 33 pF céramique pas de 2,54mm | 2 | | DIVERS |
| Cond. 47 nF polyester pas de 5,08mm | 1 | | DIVERS |
| Cond. 100 nF polyester pas de 5,08mm | 12 | | DIVERS |
| Cond. 4,7µF/25V chimique vertical | 1 | | DIVERS |
| Cond. 10 µF/25V chimique vertical | 5 | | DIVERS |
| Cond. 100 µF/25V chimique vertical | 4 | | DIVERS |
| Cond. 100 µF/50V chimique vertical | 1 | | DIVERS |
| Cond. 220 µF/25V chimique vertical | 1 | | DIVERS |
| Diode de commutation 1N4148 | 1 | | DIVERS |
| Pont de diodes 1 ampère | 1 | | DIVERS |
| Régulateur de tension LM 7812 (12V/1A) | 1 | | DIVERS |
| Régulateur de tension LM 7805 (5V/1A) | 1 | | DIVERS |
| Régulateur de tension CMS XC6206P302MR (3V/250mA) | 1 | 8796963 | FARNELL |
| Transistor NPN petits signaux 2N2222 | 9 | | DIVERS |
| Transistor PNP petits signaux 2N2907 | 1 | | DIVERS |

| Désignation | Qté | Référence ou code commande | Fournisseur |
|---|---|---|---|
| Microprocesseur PIC 40 broches, ou 28, ou 18 | 1 | | DIVERS |
| Mémoire EEPROM type 24LCxx | 1 | | DIVERS |
| Adaptateur RS-232 classique MAX232 | 1 | | DIVERS |
| Optocoupleur simple genre 4N25 | 2 | | DIVERS |
| Amplificateur BF simple LM386 | 1 | | DIVERS |
| Emetteur UHF 433 Mhz TLP434A (LAIPAC) | 1 | 600968-1 | SELECTRONIC |
| Emetteur UHF 433 Mhz RR3-433 (TELECONTROLLI) | 1 | RR3-433 | LEXTRONIC |
| Récepteur UHF 433 Mhz RLP434 (LAIPAC) | 1 | 600968-1 | SELECTRONIC |
| Récepteur UHF 433 Mhz RT6-433 (TELECONTROLLI) | 1 | RT6-433 | LEXTRONIC |
| Quartz horloger 32,768 kHz | 1 | 600830 | SELECTRONIC |
| Quartz bôitier HC49/U (fréquence selon besoins) | 1 | | DIVERS |
| LED 3 mm en différentes couleurs | 6 | | DIVERS |
| LED 5 mm en différentes couleurs | 16 | | DIVERS |
| LED Emission infra rouge type LD 271 | 1 | | DIVERS |
| Capteur infra rouge genre TSOP 4836 | 1 | | DIVERS |
| Afficheur 7 segments cathodes communes genre HDSP-7503 | 5 | 324115 | FARNELL |
| Afficheur LCD classique 2 X 16 à 4 X 20 caractères avec ou sans rétroeclairage | 1 | Divers modèles | LEXTRONIC |
| Buzzer subminiature pour C.I. en 5 Volts | 1 | 5002928 | FARNELL |
| Haut parleur subminiature 8Ω type AT-41 | 1 | 5003258 | FARNELL |
| Clavier économique matriciel 12 ou 16 touches | 1 | | CONRAD |
| Touche miniature normalement ouverte (RESET) | 1 | 700460 | CONRAD |
| Bouton poussoir type D6 (carré ou rond, couleur au choix) | 8 | xxxxxx | CONRAD |
| Support tulipe pour circuit intégré 6 broches | 2 | 064229 | CONRAD |
| Support tulipe pour circuit intégré 8 broches | 1 | 068060 | CONRAD |
| Support tulipe pour circuit intégré 16 broches | 5 | 189626 | CONRAD |
| Support tulipe pour circuit intégré 18 broches | 1 | 068063 | CONRAD |
| Support tulipe pour circuit intégré 28 broches | 1 | 064234 | CONRAD |
| Support tulipe pour circuit intégré 40 broches | 1 | 189677 | CONRAD |
| Embase alimentation femelle à souder sur C.I. diamètre broche 2,1 mm | 1 | 605197 | SELECTRONIC |
| Connecteur SUB-D 9 broches mâles coudé à souder sur C.I. | 1 | 741167 | CONRAD |
| Connecteur SUB-D 9 broches femelles coudées à souder sur C.I. | 1 | 741345 | CONRAD |
| Barrette tulipe sécable de 32 contacts | 11 | 740438 | CONRAD |
| Barrette mâle droite sécable simple rangée 36 contacs au pas de 2,54 mm | 5 | 732478 | CONRAD |
| Cavalier de codage au pas de 2,54 mm couleur au choix | 53 | 7341xx | CONRAD |

## Notes :